

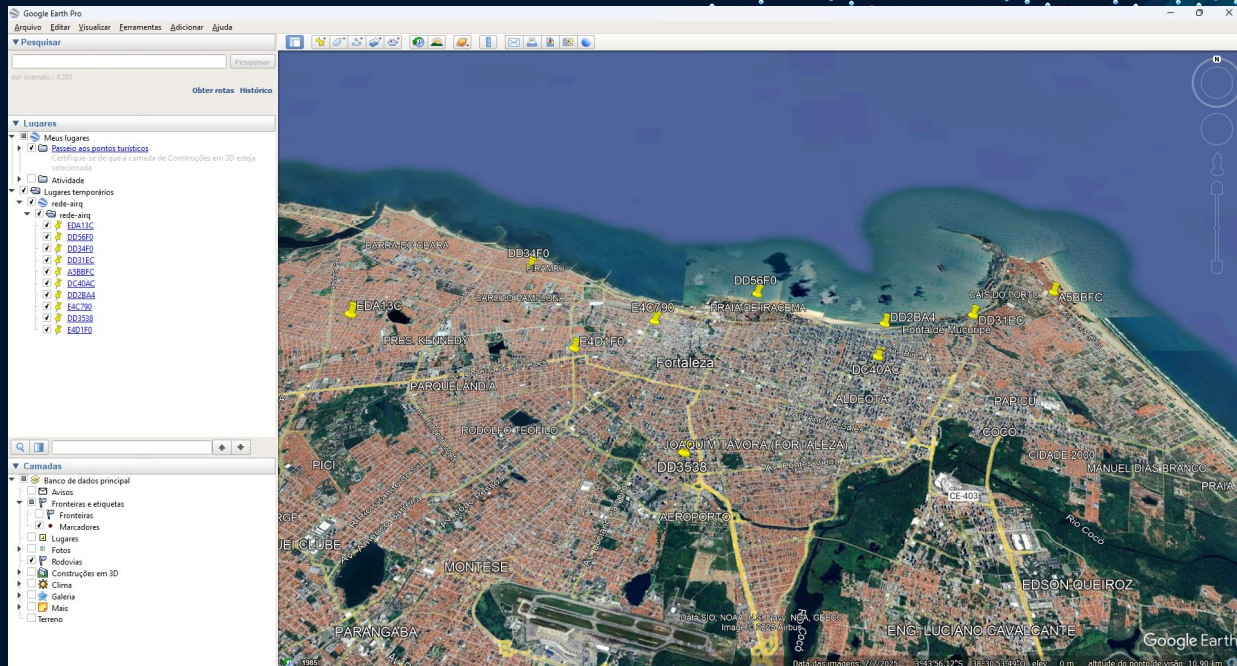


Coord-X TRAMA

Conversão de coordenadas

Jairo Ivo C. Brito | Lab. TRAMA - UFC

Com o auxílio do Google Earth Pro, os pontos foram selecionados. As coordenadas escolhidas são algumas localizações de monitores de qualidade do ar que instalei durante a minha pesquisa de mestrado.



Seleção de coordenadas

ID	Lat	Long
EDA13C	-3,7240647093	-38,5832647310
DD56F0	-3,7188732643	-38,5160624131
DD34F0	-3,7118262811	-38,5557814895
DD31EC	-3,7239831405	-38,4803412726
A5BBFC	-3,7184184285	-38,4657547657
DC40AC	-3,7332800839	-38,4969328803
DD2BA4	-3,7259921915	-38,4951496246
E4C790	-3,7254479518	-38,5328288735
DD3538	-3,7518941899	-38,5263301274
E4D1F0	-3,7314754889	-38,5451183098

A seleção resultou em 10 pontos com IDs e coordenadas únicas.

A altitude foi configurada no google Earth Pro como fixa ao solo.

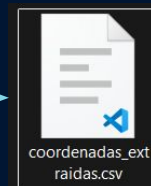
Exportar e converter arquivos



Um arquivo foi exportado do Earth Pro em KMZ



Um código em python foi utilizado para extrair as coordenadas do KML para um arquivo CSV. O código está disponível no repositório github.



Agora com as coordenadas em mãos, podemos usar o Coord-X para a conversão e o ProGrid online para comparação.

Importar e Transformar Coordenadas ProGrid

#### De: Sirgas 2000 >> Latitude, Longitude, Altitude (graus decimais)						
#### Para: Sirgas 2000 >> XYZ						
#### Tipo de Conversão: Conversão Simples de Coordenadas						
id	origem_lat_gd	origem_long_gd	origem_alt	resultado_x	resultado_y	resultado_z
EDA13C	-3,724064709	-38,58326473	0	4975349,05	-3969390,2	-411501,6896
DD56F0	-3,718873264	-38,51606241	0	4980030,485	-3963575,079	-410928,8355
DD34F0	-3,711826281	-38,55578149	0	4977321,112	-3967057,899	-410151,2253
DD31EC	-3,72398314	-38,48034127	0	4982471,904	-3960446,681	-411492,6888
A5BBFC	-3,718418429	-38,46575477	0	4983511,273	-3959202,944	-410878,6461
DC40AC	-3,733280084	-38,49693288	0	4981272,513	-3961847,715	-412518,5592
DD2BA4	-3,725992192	-38,49514963	0	4981436,846	-3961725,307	-411714,3783
E4C790	-3,725447952	-38,53282887	0	4978833,491	-3965002,813	-411654,324
DD3538	-3,75189419	-38,52633013	0	4979134,008	-3964319,292	-414572,4989
E4D1F0	-3,731475489	-38,54511831	0	4977949,019	-3966043,63	-412319,4321

Resultado da conversão

Transformação de Coordenadas


Referencial de Entrada	Referencial de Saída
Referencial: SIRGAS 2000	Referencial: SIRGAS 2000
Tipo de Coordenadas: Latitude, Longitude, Altitude (graus decimais)	Tipo de Coordenadas: XYZ

Configuração do ProGrid

Arquivo importado:
coordenadas_extraidas.csv

Transformação de Coordenadas entre
Sistemas de Referência Oficiais | IBGE

Importar e Transformar Coordenadas Coord-X

 **Coord-X TRAMA**
por Jairo Ivo C. Brito | Lab. TRAMA - UFC

Referencial de Entrada

SIRGAS2000

Referencial de Saída

SIRGAS2000

Tipo de Entrada

Geodésica (Decimal)


Tipo de Saída

Cartesiana (m)

Entrada de Coordenadas

Manual

Importar Arquivo


Selecione um arquivo
coordenadas_extraidas.csv

Configurações de Importação

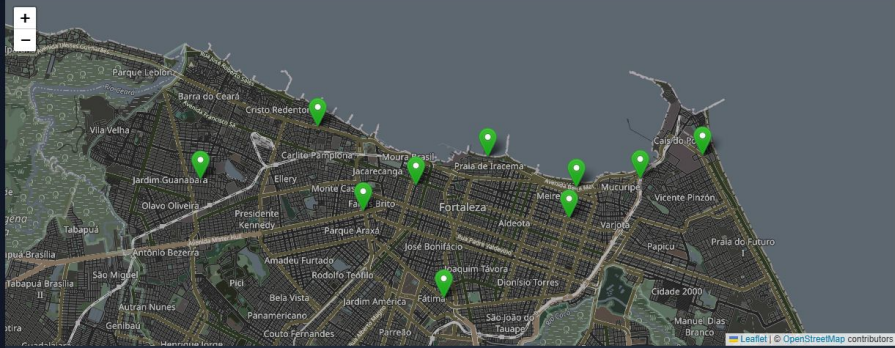
Separador de Coluna

Ponto e Vírgula (;)

Separador Decimal

Ponto (.)

Importar Arquivo



Resultados			
Ponto	X (Out)	Y (Out)	Z (Out)
EDA13C	4975349.049588	-3969390.200204	-411501.689583
DD56F0	4980030.484555	-3963575.079077	-410928.835518
DD34F0	4977321.111494	-3967057.898607	-410151.225348
DD31EC	4982471.903820	-3960446.680849	-411492.688835
ASBBFC	4983511.272552	-3959202.944395	-410878.646148
DC40AC	4981272.512592	-3961847.714606	-412518.559153
DD2BA4	4981436.845932	-3961725.306978	-411714.378273
F4C79N	4978933.494607	-3966007.813370	-411654.124001

Configuração e Importação
do arquivo.

Transformação e Download dos Dados

Comparação ProGRID e Coord-X

#### ProGRID						
id	origem_lat_gd	origem_long_gd	origem_alt	resultado_x	resultado_y	resultado_z
EDA13C	-3,724064709	-38,58326473	0	4975349,05	-3969390,2	-411501,6896
DD56F0	-3,718873264	-38,51606241	0	4980030,485	-3963575,079	-410928,8355
DD34F0	-3,711826281	-38,55578149	0	4977321,112	-3967057,899	-410151,2253
DD31EC	-3,72398314	-38,48034127	0	4982471,904	-3960446,681	-411492,6888
A5BBFC	-3,718418429	-38,46575477	0	4983511,273	-3959202,944	-410878,6461
DC40AC	-3,733280084	-38,49693288	0	4981272,513	-3961847,715	-412518,5592
DD2BA4	-3,725992192	-38,49514963	0	4981436,846	-3961725,307	-411714,3783
E4C790	-3,725447952	-38,53282887	0	4978833,491	-3965002,813	-411654,324
DD3538	-3,75189419	-38,52633013	0	4979134,008	-3964319,292	-414572,4989
E4D1F0	-3,731475489	-38,54511831	0	4977949,019	-3966043,63	-412319,4321

#### Coord-X						
Ponto	Lat (In)	Lon (In)	h (m) (In)	X (Out)	Y (Out)	Z (Out)
EDA13C	-3,724065	-38,583265	0	4975349,05	-3969390,2	-411501,6896
DD56F0	-3,718873	-38,516062	0	4980030,485	-3963575,079	-410928,8355
DD34F0	-3,711826	-38,555781	0	4977321,111	-3967057,899	-410151,2253
DD31EC	-3,723983	-38,480341	0	4982471,904	-3960446,681	-411492,6888
A5BBFC	-3,718418	-38,465755	0	4983511,273	-3959202,944	-410878,6461
DC40AC	-3,73328	-38,496933	0	4981272,513	-3961847,715	-412518,5592
DD2BA4	-3,725992	-38,49515	0	4981436,846	-3961725,307	-411714,3783
E4C790	-3,725448	-38,532829	0	4978833,491	-3965002,813	-411654,324
DD3538	-3,751894	-38,52633	0	4979134,008	-3964319,292	-414572,4989
E4D1F0	-3,731475	-38,545118	0	4977949,019	-3966043,63	-412319,4321

Transformação inversa Coord-X

#### Coord-X - Geodesica para Cartesiana						
Ponto	Lat (In)	Lon (In)	h (m) (In)	X (Out)	Y (Out)	Z (Out)
EDA13C	-3,724065	-38,583265	0	4975349,05	-3969390,2	-411501,6896
DD56F0	-3,718873	-38,516062	0	4980030,485	-3963575,079	-410928,8355
DD34F0	-3,711826	-38,555781	0	4977321,111	-3967057,899	-410151,2253
DD31EC	-3,723983	-38,480341	0	4982471,904	-3960446,681	-411492,6888
A5BBFC	-3,718418	-38,465755	0	4983511,273	-3959202,944	-410878,6461
DC40AC	-3,73328	-38,496933	0	4981272,513	-3961847,715	-412518,5592
DD2BA4	-3,725992	-38,49515	0	4981436,846	-3961725,307	-411714,3783
E4C790	-3,725448	-38,532829	0	4978833,491	-3965002,813	-411654,324
DD3538	-3,751894	-38,52633	0	4979134,008	-3964319,292	-414572,4989
E4D1F0	-3,731475	-38,545118	0	4977949,019	-3966043,63	-412319,4321

#### Coord-X - Cartesiana para Geodésica						
Ponto	X (In)	Y (In)	Z (In)	Lat (Out)	Lon (Out)	h (m) (Out)
EDA13C	4975349,05	-3969390,2	-411501,6896	-3,724065	-38,583265	0
DD56F0	4980030,485	-3963575,079	-410928,8355	-3,718873	-38,516062	0
DD34F0	4977321,111	-3967057,899	-410151,2253	-3,711826	-38,555781	0
DD31EC	4982471,904	-3960446,681	-411492,6888	-3,723983	-38,480341	0
A5BBFC	4983511,273	-3959202,944	-410878,6461	-3,718418	-38,465755	0
DC40AC	4981272,513	-3961847,715	-412518,5592	-3,73328	-38,496933	0
DD2BA4	4981436,846	-3961725,307	-411714,3783	-3,725992	-38,49515	0
E4C790	4978833,491	-3965002,813	-411654,324	-3,725448	-38,532829	0
DD3538	4979134,008	-3964319,292	-414572,4989	-3,751894	-38,52633	0
E4D1F0	4977949,019	-3966043,63	-412319,4321	-3,731475	-38,545118	0

Funções de conversão Coord-X

```
// --- FUNÇÕES GEODÉSICAS ---  
function geodeticToCartesian(latRad, lonRad, h, ellipsoid) {  
  const { a, f } = ellipsoid;  
  const e2 = 2 * f - f * f;  
  const N = a / Math.sqrt(1 - e2 * Math.sin(latRad) ** 2);  
  const X = (N + h) * Math.cos(latRad) * Math.cos(lonRad);  
  const Y = (N + h) * Math.cos(latRad) * Math.sin(lonRad);  
  const Z = ((1 - e2) * N + h) * Math.sin(latRad);  
  return { X, Y, Z };  
}  
  
function cartesianToGeodetic(X, Y, Z, ellipsoid) {  
  const { a, f } = ellipsoid;  
  const e2 = 2 * f - f * f;  
  const b = a * (1 - f);  
  const p = Math.sqrt(X ** 2 + Y ** 2);  
  const theta = Math.atan((Z * a) / (p * b));  
  const lonRad = Math.atan2(Y, X);  
  let latRad = Math.atan((Z + e2 * b * Math.sin(theta) ** 3) / (p - e2 * a * Math.cos(theta) ** 3));  
  
  let N = a / Math.sqrt(1 - e2 * Math.sin(latRad) ** 2);  
  let h = p / Math.cos(latRad) - N;  
  
  let lat_old = 0;  
  for(let i=0; i<5 && Math.abs(latRad - lat_old) > 1e-12; i++){  
    lat_old = latRad;  
    N = a / Math.sqrt(1 - e2 * Math.sin(lat_old) ** 2);  
    h = p / Math.cos(lat_old) - N;  
    latRad = Math.atan(Z / (p * (1 - e2 * N / (N + h))));  
  }  
  return { lat: latRad * 180 / Math.PI, lon: lonRad * 180 / Math.PI, h };  
}
```

Sobre o projeto

Aplicação de Página Única: Toda a lógica, estrutura e estilo estão contidos em um único arquivo `index.html`, facilitando a portabilidade e o uso.

Múltiplos Métodos de Transformação:

Transformação por Grade: Converte coordenadas dos referenciais Córrego Alegre (1961 e 1970+1972) e SAD69 (Rede Clássica e 96) para SIRGAS2000, utilizando grades de correção no formato NTV2 para modelar as distorções da rede. **Transformação por Parâmetros:** Converte coordenadas do referencial SAD69/96 (obtidas por técnica GPS/Doppler) para SIRGAS2000. **Conversão Interna:** Realiza a conversão entre diferentes tipos de coordenadas (Geodésicas Decimais, UTM, Cartesianas) dentro do referencial SIRGAS2000.

Entrada de Dados Flexível:

Entrada Manual: Interface similar a uma planilha para adicionar, nomear e gerenciar pontos individualmente. **Importação de Arquivos:** Suporte para arquivos `.csv` e `.txt`, com configurações personalizáveis para separadores de coluna e decimal. **Visualização Interativa:** Utiliza um mapa (Leaflet) para exibir os pontos de entrada (ícones azuis) e os resultados da transformação (ícones verdes), com a opção de ocultar os pontos de entrada para uma melhor visualização.

Interface Amigável:

Multi-idioma: Suporte completo para Português (BR) e Inglês (US). **Tema Claro/Escuro:** Alternância de tema para melhor conforto visual. **Exportação de Resultados:** Permite exportar os dados transformados nos formatos `.csv` e `.txt`.



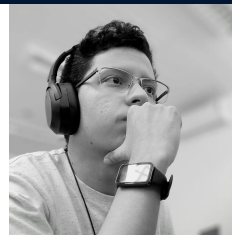
xToshiro/coord-x



Acesso

[Coord-X TRAMA |](#)
[Transformador de](#)
[Coordenadas](#)
[Geodésicas](#)





github.com/xToshiro

Obrigado!

“Talk is cheap. Show me the code.”

— Linus Torvalds